

SEAL MATERIAL, SEAL MEMBER USING THE SAME, AND SEAL USING THE SEAL MEMBER

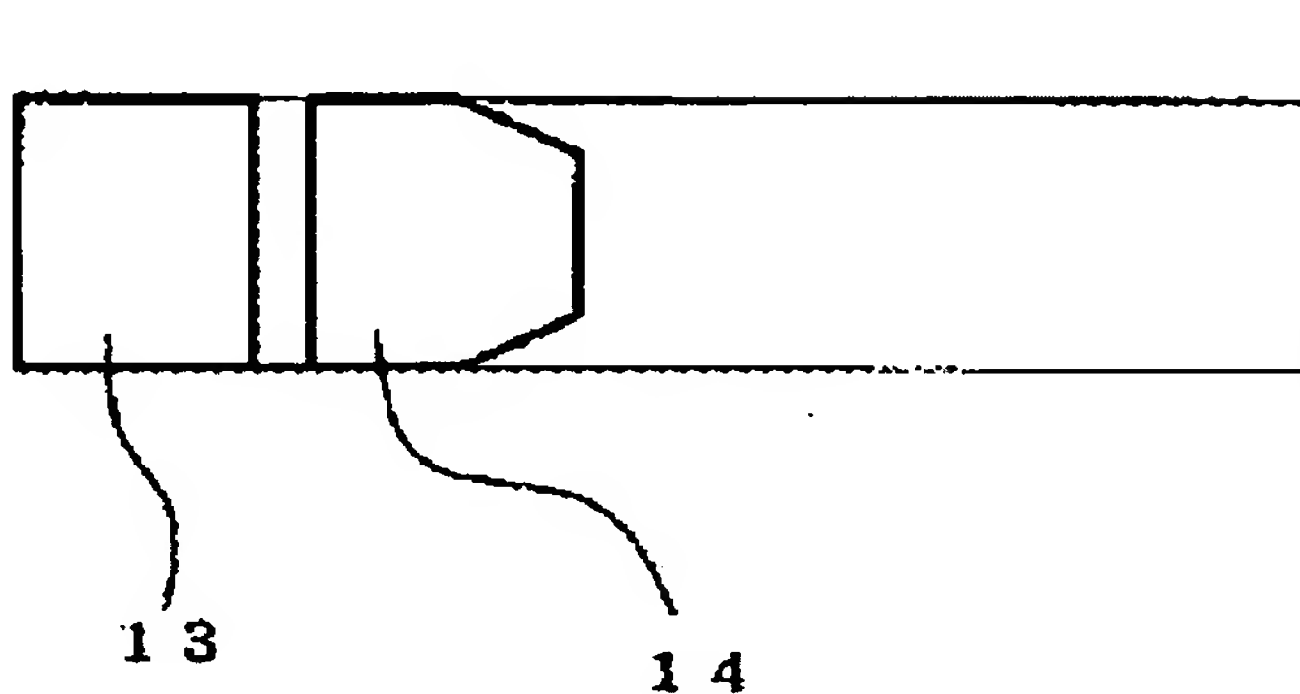
Patent number: JP2002022019
Publication date: 2002-01-23
Inventor: KANO YASUSHI; HIRAKI HIDEKI; NAGAOKA HIDEO
Applicant: MITSUBISHI CABLE IND LTD
Classification:
- international: C08L23/06; C09K3/10; F16J15/10; F16J15/18;
C08L23/00; C09K3/10; F16J15/10; F16J15/18; (IPC1-7): F16J15/18; C08L23/06; C09K3/10; F16J15/10
- european:
Application number: JP20000205035 20000706
Priority number(s): JP20000205035 20000706

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2002022019

PROBLEM TO BE SOLVED: To maintain excellent sealing performance, by being good in sealing performance, excellent in abrasion resistance and extrusion resistance in a long time usage under a condition of high pressure.

SOLUTION: This seal member contains a polyethylene of ultrahigh molecular weight more than one million of average molecular weight of viscosity. The polyethylene of ultrahigh molecular weight has a Shore D hardness of 60 to 75, tensile strength of more than 30 MPa, and elongation percentage of 250% or more. This seal is a combination of a ring-shape seal member formed by using the seal material, the seal member, and a ring shape elastic member arranged at an outer periphery of the seal member.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 1 6 J 15/18		F 1 6 J 15/18	A 3 J 0 4 0
C 0 8 L 23/06		C 0 8 L 23/06	3 J 0 4 3
C 0 9 K 3/10		C 0 9 K 3/10	Z 4 H 0 1 7
F 1 6 J 15/10		F 1 6 J 15/10	X 4 J 0 0 2

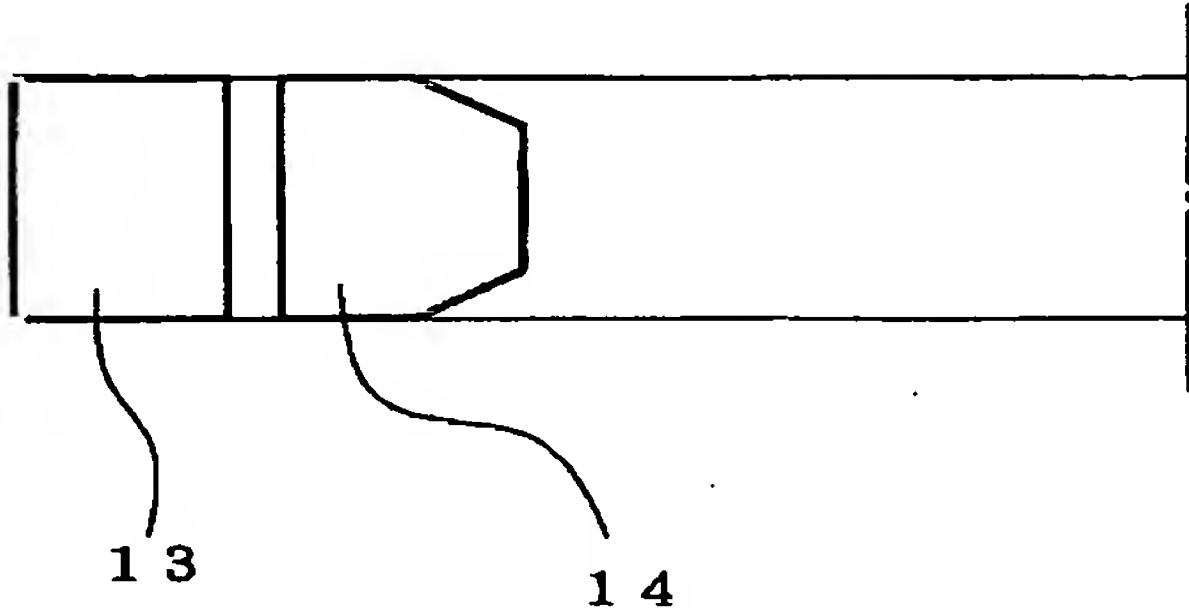
審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2000-205035(P2000-205035)	(71) 出願人	000003263 三菱電線工業株式会社 兵庫県尼崎市東向島西之町 8 番地
(22) 出願日	平成12年 7 月 6 日 (2000.7.6)	(72) 発明者	加納 康司 和歌山県有田市箕島663番地 三菱電線工業株式会社箕島製作所内
		(72) 発明者	平木 秀樹 和歌山県有田市箕島663番地 三菱電線工業株式会社箕島製作所内
		(74) 代理人	100080791 弁理士 高島 一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シール材料、それを用いたシール部材およびそれを用いたシール

(57) 【要約】
【課題】 シール性能に優れ、かつ高圧条件下で長時間使用しても耐摩耗性および耐はみ出し性が良好であり、従って優れたシール性能が維持される、シール材料、それを用いたシール部材およびそれを用いたシールを提供する。
【解決手段】 本発明は、粘度平均分子量100万以上の超高分子量ポリエチレンを含有するシール材料である。当該超高分子量ポリエチレンは、好ましくは、ショアーD硬度が60〜75、引張強度が30MPa以上、伸びが250%以上である。また、本発明は、当該シール材料を用いてなるリング状シール部材、並びに当該シール部材と、当該シール部材の外周に配置されるリング状弾性体とを組み合わせるシールである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 粘度平均分子量100万以上の超高分子量ポリエチレンを含有するシール材料。

【請求項2】 超高分子量ポリエチレンのショアーD硬度が60～75である、請求項1記載のシール材料。

【請求項3】 超高分子量ポリエチレンの引張強度が30MPa以上である、請求項1記載のシール材料。

【請求項4】 超高分子量ポリエチレンの伸びが250%以上である、請求項1記載のシール材料。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載のシール材料を用いてなる、リング状シール部材。

【請求項6】 スイベルジョイント用である、請求項5記載のシール部材。

【請求項7】 請求項5記載のシール部材と、当該シール部材の外周側に配置されるリング状弾性体とを組み合わせるシール。

【請求項8】 スイベルジョイント用である、請求項7記載のシール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シール材料、それを用いたシール部材およびそれを用いたシールに関し、より詳しくは、シール性能に優れ、かつ高圧条件下で長時間使用しても耐摩耗性および耐はみ出し性が良好であり、従って優れたシール性能が維持される、シール材料、それを用いたシール部材およびそれを用いたシールに関する。

【0002】

【従来の技術】図8は、パワーショベル等におけるスイベルジョイントの一部断面図であって、1は円筒状のハウジング、2はハウジング1の内壁11と密接して回転、往復、揺動する円筒状の軸である。ハウジング1の内壁11には一定の間隔をおいてシール用のリング状窪み12が設けられており、窪み12内には、リング状の弾性体13と、その内周側にリング状のシール部材14が配置されている。このシール部材14により、ハウジング1と軸2とは気密にシールされている。

【0003】ところで、シール部材14は、弾性体13により常に軸2に押圧されており、またスイベルジョイントが稼働中においてはハウジング1と軸2との界面には高油圧Pが付与されている。従来より、シール部材14としてフッ素樹脂製のものが使用されているが、このようなシール部材においては、長時間の使用に、スイベルジョイントの稼働中にシールにかかる高圧力により、シール部材14の軸2との接触面が摩耗したり、あるいは変形してシール部材14の一部が、図9に示すように、ハウジング1と軸2との界面に侵入する、所謂はみだし現象を生じたりして、その結果、シール性能が低下し、ハウジング1と軸2との間から油漏れを起こすという問題があった。

【0004】この問題を解決するために、PTFE等のフッ素樹脂に、ブロンズや特殊充填材等を配合してなるシール部材も提案されているが、依然として、シール部材の耐摩耗性や耐はみ出し性は十分に改善されていないのが実情である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の問題を解決しようとするものであり、その目的は、シール性能に優れ、かつ高圧条件下で長時間使用しても耐摩耗性および耐はみ出し性が良好であり、従って優れたシール性能が維持される、シール材料、それを用いたシール部材およびそれを用いたシールを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下の通りである。

(1) 粘度平均分子量100万以上の超高分子量ポリエチレンを含有するシール材料。

(2) 超高分子量ポリエチレンのショアーD硬度が60～75である、上記(1)記載のシール材料。

(3) 超高分子量ポリエチレンの引張強度が30MPa以上である、上記(1)記載のシール材料。

(4) 超高分子量ポリエチレンの伸びが250%以上である、上記(1)記載のシール材料。

(5) 上記(1)～(4)のいずれかに記載のシール材料を用いてなる、リング状シール部材。

(6) スイベルジョイント用である、上記(5)記載のシール部材。

(7) 上記(5)記載のシール部材と、当該シール部材の外周側に配置されるリング状弾性体とを組み合わせるシール。

(8) スイベルジョイント用である、上記(7)記載のシール。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。本発明のシール材料は超高分子量ポリエチレンを含有するものである。

【0008】本発明で使用される超高分子量ポリエチレンにおいては、その粘度平均分子量は100万以上、好ましくは300万以上、より好ましくは500万以上であり、このような超高分子量ポリエチレンは、シール部材として好適な硬度、引張強度および伸びを有するものである。当該粘度平均分子量が100万未満であると、硬度および引張強度が小さいため、耐摩耗性に劣り、また高圧条件下での変形が大きいため、それから得られたシール部材を図8のようなスイベルジョイントのシール部材として用いると、高圧条件下での長時間の使用により、磨耗やはみ出し現象が生じて、シール性能が低下し、その結果ハウジング1と軸2との間から油漏れを起こす。また、伸びが小さいため、それから得られたシール部材は、軸2の揺動時の局所的な引張に対する損傷が

大きくなる。

【0009】なお、本発明においては、粘度平均分子量はASTM D 4020に準拠した溶液粘度法（溶媒：デカリン、温度：150℃）により測定される。

【0010】上記の超高分子量ポリエチレンは、好ましくは60～75、より好ましくは65～70のショアーD硬度を有する。ショアーD硬度が60未満であると、耐磨耗性に劣る傾向にあり、また高圧条件下での変形が大きくなりやすいため、それから得られたシール部材は、高圧条件下での長時間の使用により、磨耗やはみ出し現象が生じて、シール性能が低下し、その結果ハウジングと軸との間から油漏れを起こすおそれがあり、好ましくない。逆に、当該ショアーD硬度が75を超えると硬すぎるため、それから得られたシール部材に、その外周側に配置されるリング状弾性体の弾性を良好に伝えられないおそれがあり、好ましくない。なお、本発明においては、ショアーD硬度はJIS K 7215に準拠した方法により、24℃にて測定される。

【0011】また、上記の超高分子量ポリエチレンは、好ましくは30MPa以上、より好ましくは40MPa以上の引張強度を有する。当該引張強度が30MPa未満であると、高圧条件下での変形が大きくなりやすいため、それから得られたシール部材は、高圧条件下での長時間の使用によりはみ出し現象が生じて、シール性能が低下し、その結果ハウジングと軸との間から油漏れを起こすおそれがあり、好ましくない。上記引張強度の上限は、特に限定されないが、好ましくは70MPa、より好ましくは60MPaである。なお、本発明においては、引張強度はASTM D 1457に準拠したの方法により測定される。

【0012】さらに、上記の超高分子量ポリエチレンは、好ましくは250%以上、より好ましくは300%以上の伸びを有する。当該伸びが250%未満であると、それから得られたシール部材は、軸の揺動時の局部的な引張に対する損傷が大きくなるおそれがあり、好ましくない。なお、本発明においては、伸びはASTM D 1457に準拠したの方法により測定される。

【0013】上記の超高分子量ポリエチレンの具体例としては、例えば、ハイゼックスミリオン240M（三井化学（株）社製の商品名、粘度平均分子量300万、ショアーD硬度66、引張強度40MPa、伸び350%）、ハイゼックスミリオン340M（三井化学（株）社製の商品名、粘度平均分子量500万、ショアーD硬度66、引張強度50MPa、伸び250%）、ニューライトNL-W（作新工業社製の商品名、粘度平均分子量550万、ショアーD硬度67～69、引張強度45MPa、伸び300～450%）等が挙げられる。これらの超高分子量ポリエチレンは、単独で使用しても2種以上併用してもよい。

【0014】本発明のシール材料は、上記の超高分子量

ポリエチレンに加えて、必要に応じて各種添加剤を配合してもよい。配合できる添加剤としては、例えば、ガラス繊維、カーボン繊維、黒鉛粉末、四フッ化エチレン樹脂、銅合金、二硫化モリブデン等が挙げられる。これらの添加剤の含有量は、シール材料の組成物中、0～50重量%、特に0～30重量%が好ましい。当該含有量が50重量%を超えると、当該組成物がもろくなって、成形性が悪くなるおそれがあり、好ましくない。

【0015】本発明のシール部材は、上記のシール材料を熱圧縮プレス、切削加工等の方法により所望のリング状に成型加工して得られる。例えば、図8のようなスイベルジョイント用を使用する場合、リング状の窪み12内に配置でき、弾性体13の弾性が良好に伝わり、かつ軸2の回転、往復、揺動時にハウジング1と軸2とを気密にシールできる形状および大きさに成型される。その外周および内周の形状は、軸2の外周の形状や、当該シール部材14の外周側に配置されるリング状の弾性体13の内周の形状によって選択される。その断面形状の具体例としては、例えば、円形（Oリング）、角形（正方形、長方形等の角リング）が例示される。また、図1、2のような、内周がテーパ加工された角リングも例示され、これらは、コストが安価である利点がある。さらに、図3のような、その外周に弾性体13を配置できる凹部を有する形状も例示され、これは、シール部材14を薄くすることで、弾性体13の弾性をシール面（軸2との接触面）に良好に伝えることができ、また装着性が良好であり、さらに弾性体13のずれを防止できる。さらにまた、図4のような、その外周および／または内周に複数の溝を有するリングも例示され、内周に溝を設けることによりシール面に油を保持できるので、摩擦抵抗を下げ、磨耗を低下でき、また外周に溝を設けることにより、弾性体13とシール部材14の間での摺動を防止できる。

【0016】また本発明のシール部材は、図5のようなピストン用を使用することもでき、その場合は、ピストン15の外壁にあるシール用のリング状窪み12内に、リング状の弾性体13と、その外周側にリング状のシール部材14が配置される。シール部材14の内周の形状は、弾性体13の外周の形状によって選択されるが、その断面形状は、例えば図6のような角形（正方形、長方形等の角リング）が例示される。

【0017】本発明のシール部材は、シール面に面圧を発生させるという理由から、リング状弾性体と組み合わせて使用されることが好ましい。本発明で使用される弾性体は、ゴム材料を含んでなるものが好ましく、その本発明で使用できるゴム材料としては、従来公知のゴム材料が使用でき、例えば、ニトリルゴム（アクリロニトリル-ブタジエンゴム）、水素化ニトリルゴム、フッ素ゴム、シリコンゴム、アクリルゴム、エチレン-プロピレンゴム、オレフィン系ゴム等が挙げられる。

【0018】本発明で使用する弾性体は、上記のゴム材料をプレス成形等の方法により所望のリング状に成型加工して得られる。例えば、図8のようなスィベルジョイント用を使用する場合、窪み12内に配置でき、当該弾性体13の弾性をシール部材14に良好に伝えることができる形状および大きさに成型される。その内周の形状は、シール部材14の外周の形状によって選択されるが、断面形状の具体例としては、例えば、図1、4のような角形（正方形、長方形等の角リング）が例示され、これはシール面圧を均一にすることができるので、摩擦抵抗を下げることができる。また、図2、3のような円形（Oリング）も例示され、これは、シール面圧にピーク圧を発生させることができるので、シール性能が向上する。

【0019】また、図5のようなピストン用を使用する場合、弾性体13は、窪み12内に配置でき、当該弾性体13の弾性をシール部材14に良好に伝えることができる形状および大きさに成型される。その外周の形状は、シール部材14の内周の形状によって選択されるが、その断面形状の具体例としては、図6のような、外周に凸部を有する形状が例示される。

【0020】また、必要に応じて、例えば図6に示すように、弾性体13がその外周に凸部を有する形状である場合、シール部材14が、ピストンの往復運動時に、窪み12内で固定されるように、シール部材14の上下にバックアップリング17を配置してもよい。このバックアップリング17の材料としては、PTFE（ポリテトラフルオロエチレン）、ナイロン、超高分子量ポリエチレン、ポリエーテルエーテルケトン等が例示される。その形状としては、シール部材14が、ピストンの往復運動時に窪み12内で固定されるような形状であれば、特に制限はない。

【0021】本発明におけるシール部材14と弾性体13の組み合わせとしては、スィベルジョイント用として、内周がテーパ加工された角リング状のシール部材と角リング状の弾性体（図1）、内周がテーパ加工された角リング状のシール部材とOリング状の弾性体（図2）、外周に弾性体13を配置できる凹部を有する形状のシール部材とOリング状の弾性体（図3）、外周および内周に複数の溝を有する角リング状のシール部材と角リング状の弾性体（図4）が例示され、上記の中でも、高圧条件下での耐はみ出し性が特に優れること、シール性能の安定性が優れること、軸2との接触面の発生面圧を安定できること、およびコストが安いことから、内周がテーパ加工された角リング状のシール部材と角リング状の弾性体（図1）の組み合わせが特に好ましい。また、ピストン用として、外周に凸部を有する形状の弾性体13と角リング状のシール部材14と当該シール部材14の上下に配置される2個のバックアップリング17（図6）が例示される。

【0022】

【実施例】以下、本発明を実施例および比較例を挙げて具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0023】実施例1

超高分子量ポリエチレン（作新工業社製、商品名ニューライトNL-W、粘度平均分子量550万、ショアーD硬度67～69、引張強度45MPa、伸び300～450%）を機械加工により所定の寸法の、図1に示す内周がテーパ加工された角リング状のシール部材に成型した。

【0024】比較例1

実施例1において、超高分子量ポリエチレンの代わりに、ブロンズ入り（40重量%）PTFEを用いたこと以外は、実施例1と同様にして、図1に示す内周がテーパ加工された角リング状のシール部材に成型した。

【0025】実施例1および比較例1で得られたシール部材について、以下に示す高温耐久試験（耐磨耗性、耐はみ出し性）および実機耐久試験（耐磨耗性、耐はみ出し性、油漏れの有無）を行った。

【0026】1. 高温耐久試験

図8に示すスィベルジョイントに、実施例1または比較例1のシール部材と、図1に示す角リング状の弾性体（材料：ニトリルゴム）を適用し、以下の条件にてスィベルジョイントを作動して、以下の方法により耐磨耗性および耐はみ出し性を評価した。その結果を表1に示す。

作動油：タービン#56

作動温度：120℃（油温）

作動圧力：35MPa

作動角度：+960°～-960°

作動回転数：15rpm

作動時間：4時間

【0027】2. 実機耐久試験

図8に示すスィベルジョイントに、実施例1または比較例1のシール部材と、図1に示す角リング状の弾性体（材料：ニトリルゴム）を適用し、以下の条件にてスィベルジョイントを作動して、以下の方法により耐磨耗性および耐はみ出し性を評価した。その結果を表2に示す。

作動油：タービン#56

作動温度：室温（24℃）

作動圧力の変動範囲：0～35MPa

作動速度：30cpm

作動回転数：15rpm

作動回数：70万回

【0028】＜耐磨耗性＞図7に示すように、シール部材の、耐久試験前の高さ W_1 および耐久試験後の高さ W_2 をそれぞれ測定し、磨耗量 $W_1 - W_2$ を算出し、これを耐磨耗性の尺度とした。

<耐はみ出し性>図7に示すように、シール部材の耐久試験後のはみ出し量 ϵ を測定し、これを耐はみ出し性の尺度とした。

【0029】
【表1】

	実施例1	比較例1
シール材料	超高分子量ポリエチレン	ブロンズ入りPTFE
磨耗量	0 mm	0.03 mm
はみ出し量	0.014 mm	0.02 mm

【0030】

【表2】

	実施例1	比較例1
シール材料	超高分子量ポリエチレン	ブロンズ入りPTFE
磨耗量	0.01 mm	0.15 mm
はみ出し量	0 mm	0.4 mm
油漏れ	なし	なし

【0031】表1、2より、実施例1のシール部材は、高圧条件下で長時間使用しても、耐磨耗性および耐はみ出し性が良好であり、ハウジング1と軸2との間から油漏れがなく、シール性能が維持されていることがわかる。

【0032】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明のシール材料は、分子量100万以上の超高分子量ポリエチレンを含有しているので、シール部材として好適な硬度および引張強度を有するものであり、従って、このようなシール材料を用いてなるシール部材は、シール性能に優れ、かつ高圧条件下で長時間使用しても耐磨耗性および耐はみ出し性が良好であり、従って優れたシール性能が維持されるものである。このようなシール部材を、例えば、スィベルジョイントに適用すると、ハウジング1と軸2とは油漏れが生じることなく気密にシールされる。特に弾性体と組み合わせて使用すると特に良好にシールできる。また、本発明のシール材料は、シール部材として好適な伸びを有するものであり、軸の揺動時の局所的な引張に対するシール部材の損傷が低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシール部材と弾性体の組み合わせの具体例を示す断面図である。

【図2】本発明のシール部材と弾性体の組み合わせの具

体例を示す断面図である。

【図3】本発明のシール部材と弾性体の組み合わせの具体例を示す断面図である。

【図4】本発明のシール部材と弾性体の組み合わせの具体例を示す断面図である。

【図5】通常のピストンの一部断面図である。

【図6】本発明のシール部材と弾性体の組み合わせの具体例を示す断面図である。

【図7】耐久試験による耐磨耗性および耐はみ出し性を評価する際の、シール部材の測定部位を示す図である。

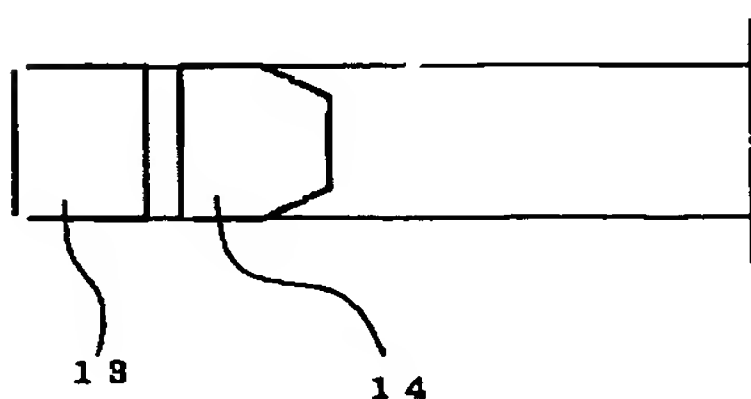
【図8】パワーショベルにおける通常のスィベルジョイントの一部断面図である。

【図9】スィベルジョイントにおけるシール部材のはみだし現象の説明図である。

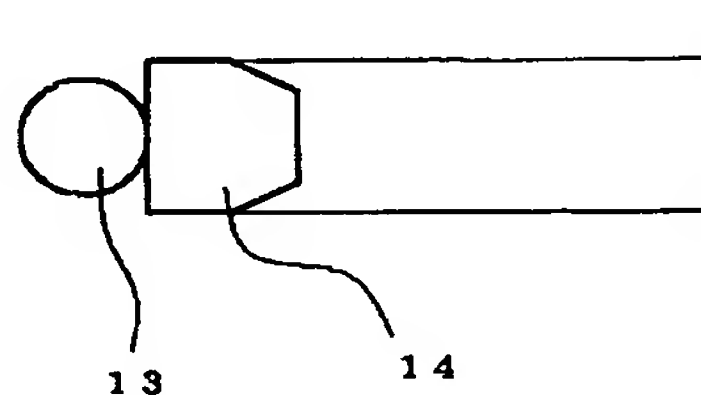
【符号の説明】

- 1 円筒状のハウジング
- 2 軸
- 11 内壁
- 12 シール用のリング状窪み
- 13 弾性体
- 14 シール部材
- 15 ピストン
- 16 シリンダー
- 17 バックアップリング

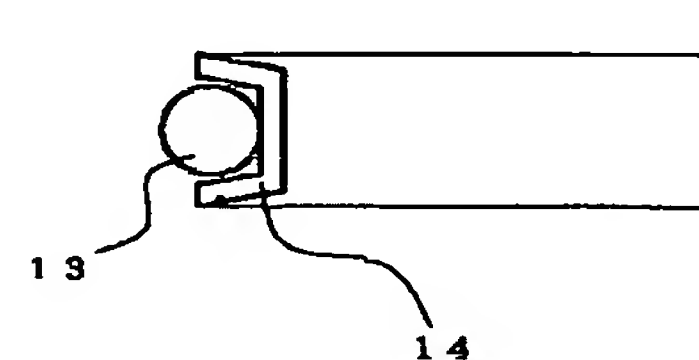
【図1】



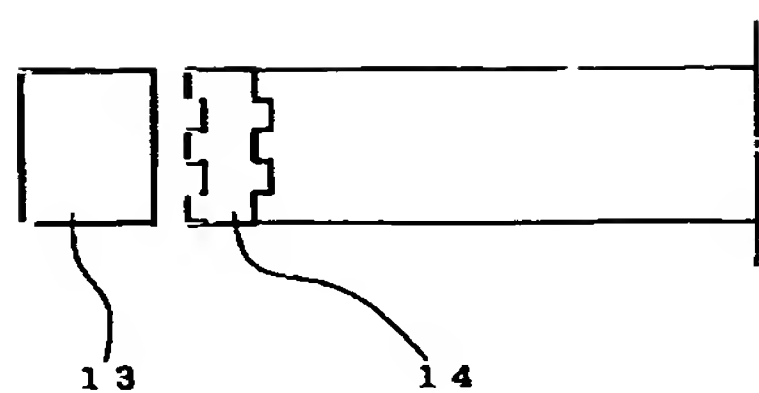
【図2】



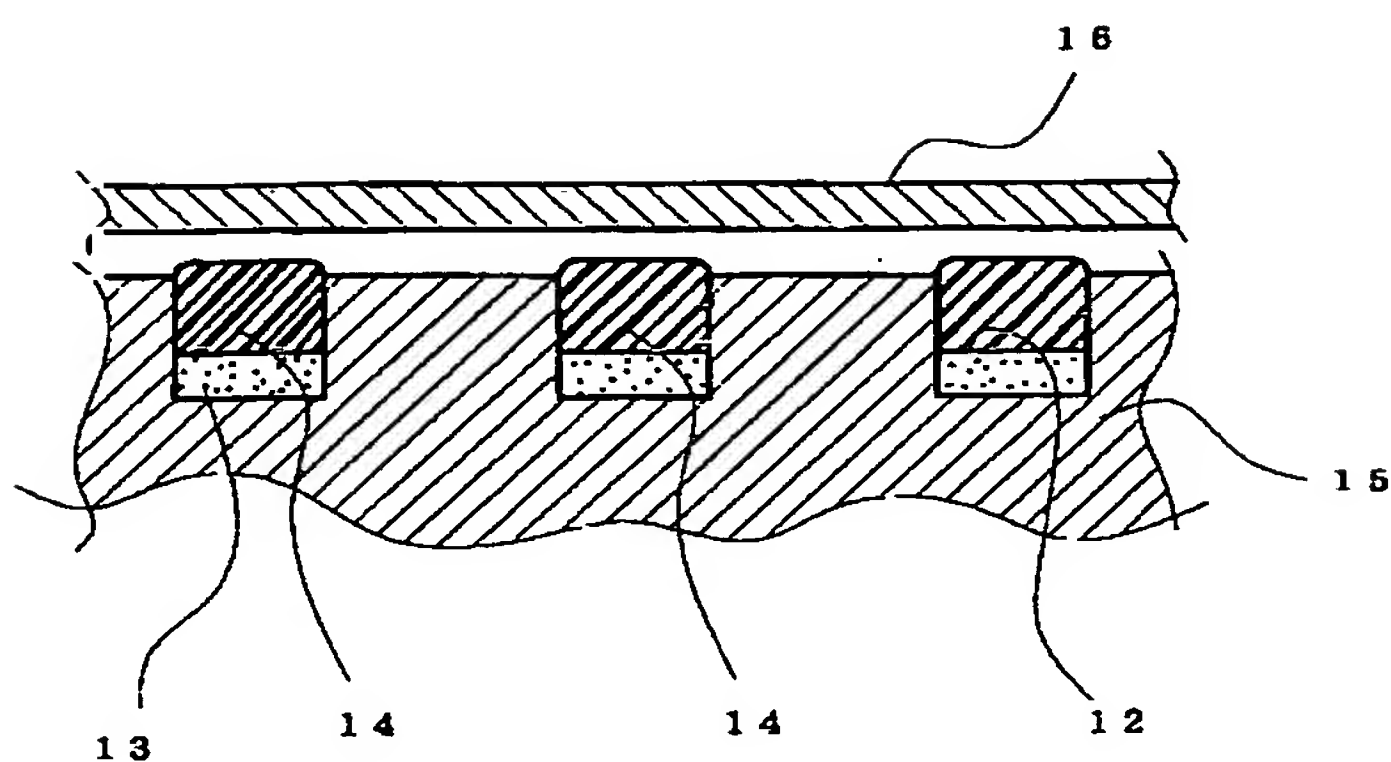
【図3】



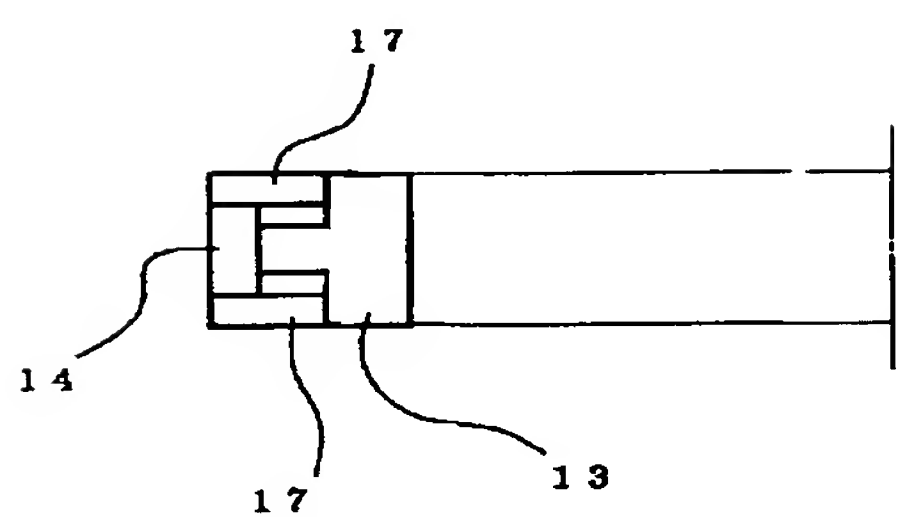
【図4】



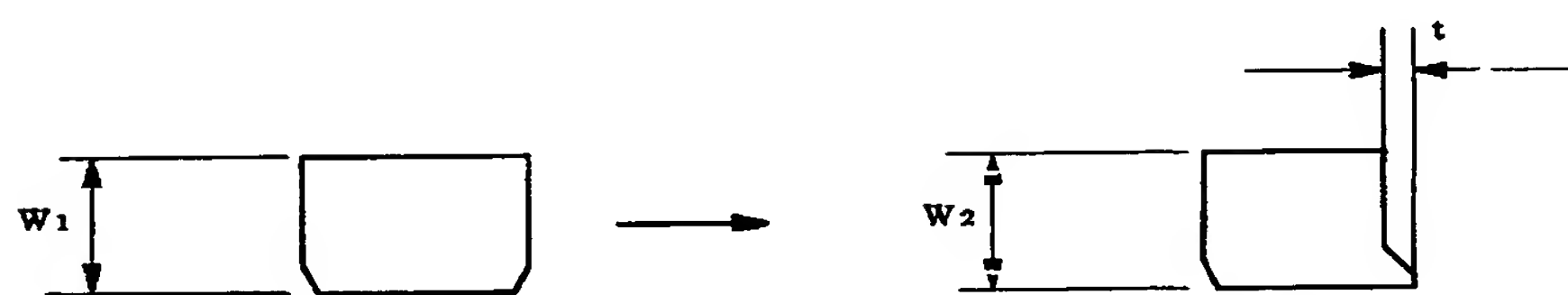
【図5】



【図6】



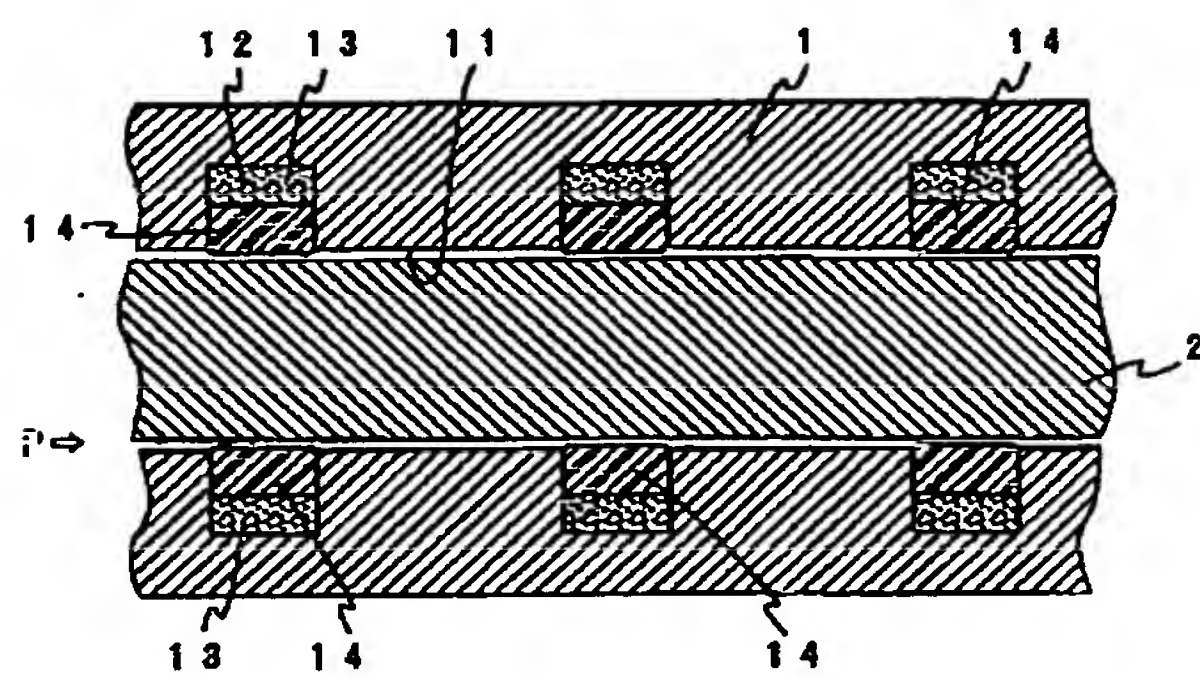
【図7】



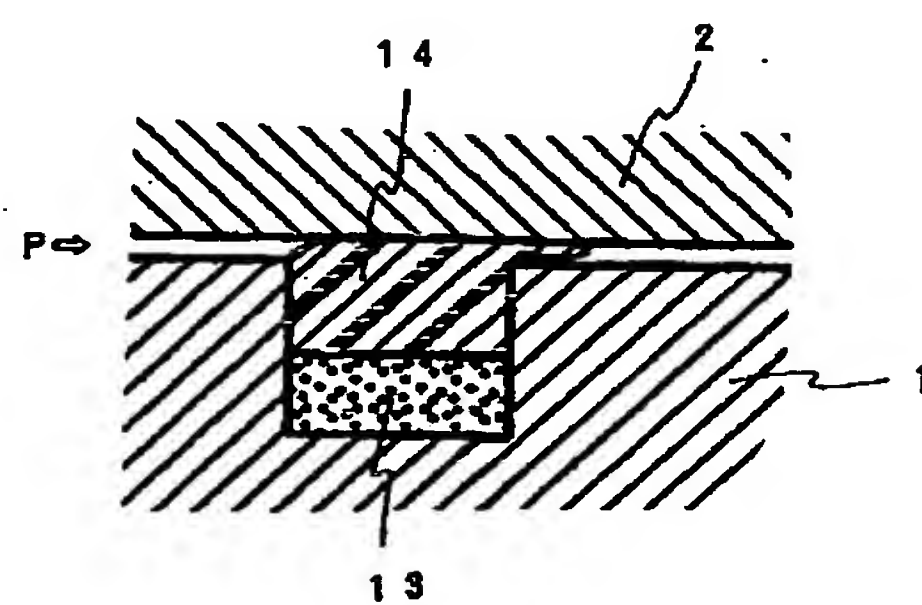
耐久試験前

耐久試験後

【図8】



【図9】



(7) 開2002-22019 (P2002-22019A)

フロントページの続き

(72) 発明者 長岡 秀夫
和歌山県有田市箕島663番地 三菱電線工
業株式会社箕島製作所内

F ターム(参考) 3J040 AA17 BA01 EA01 EA16 FA06
FA07 HA09 HA15
3J043 AA11 BA05 BA08 CA06 CB13
CB14 DA02
4H017 AA04 AB07 AC16 AC19 AE02
AE05
4J002 BB031 BD152 DA026 DA036
DC006 DG026 DL006 FA046
FA086 FD016